



# Емисии на парникови газове в контекста на жизнения цикъл на продукта: въглероден отпечатък на продукта (PCF)

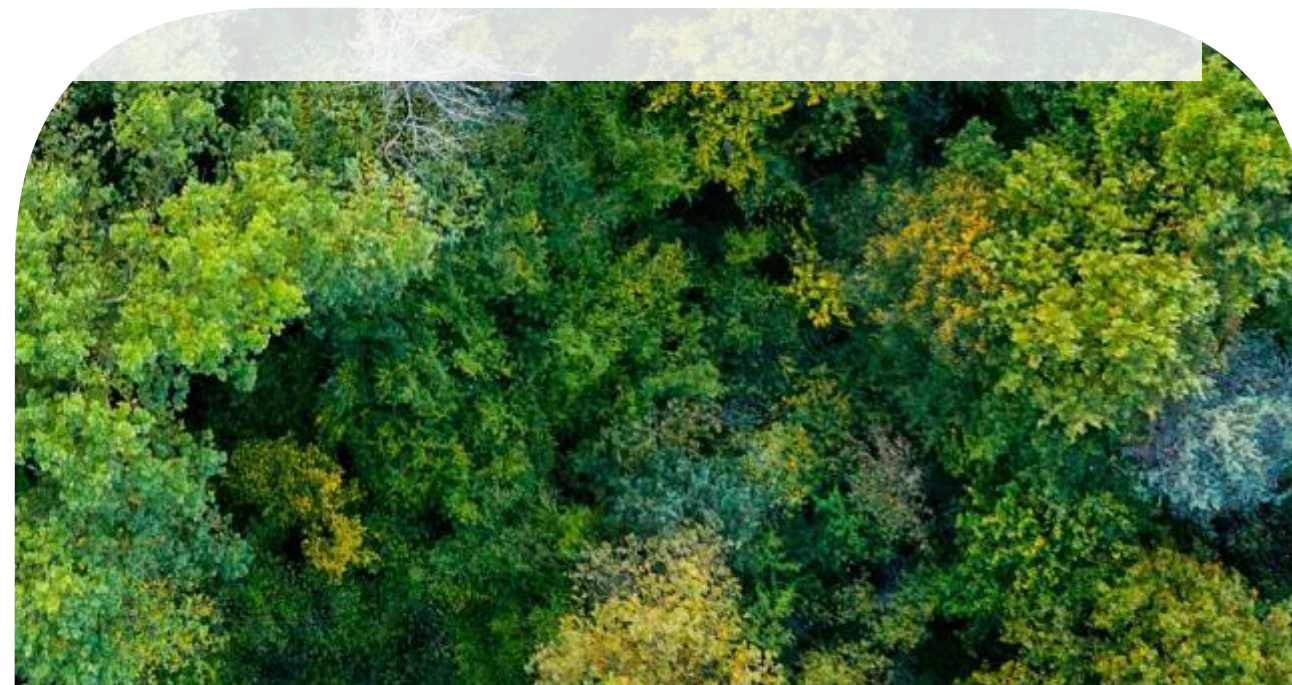
7 ноември 2024 г

**инж. Тайрон Аду Бафур**

Мениджър продукти Управление на енергията и  
климата

[tyrone.adu-baffour@dqs.de](mailto:tyrone.adu-baffour@dqs.de)

+49 151 52614413



# съдържание

01

Обща информация за въглеродния отпечатък

02

Изчисляване на въглеродния отпечатък

03

Изследване на въглеродния отпечатък

# ОБЩА ИНФОРМАЦИЯ ЗА РСФ



## ОБЩИ МОТИВАЦИИ

- Изменение на климата (социално съзнание и отговорност)
- Натиск върху разходите (марки и браншов имидж, търговия с CO2 , инвеститори , напр. чрез CDP))
- Клиентски натиск (прозрачност: CO2 като решаващ фактор за решения за покупка)
- Регламенти (обществени търгове, законови изисквания)
- Служители (идентификация, мотивация )
- Социален натиск („приложими“ екологични цели вижте Закона за опазване на климата, Shell и др.)



# ОБЩА ИНФОРМАЦИЯ ЗА РСФ

---

## ЦЕЛИ И ПОЛЗИ ОТ ВЪГЛЕРОДНИЯ ОТПЕЧАТЪК НА ПРОДУКТ

- Повишаване на прозрачността и проследимостта на емисиите на ПГ
- Показване на развитието на емисиите на парникови газове
- Анализ на свързаните с климата горещи точки на производствена система или компания
- Идентифициране на неизвестен потенциал за спестяване на емисии на парникови газове
- Оценка на възможностите за влияние и приоритизиране областите на действие
- Базирана на факти основа за намаляване на емисиите на парникови газове и постигане на климатични цели или климатична неутралност
- Изпълнение на изискванията на клиентите и други заинтересовани страни, тъй като все по-често се изискват изследвания за въглероден отпечатък
- Разработване на международно обвързващи, хармонизирани стандарти и насоки

# ОБЩА ИНФОРМАЦИЯ ЗА РСФ

---

## КАКВО Е РСФ ?

Въглеродният отпечатък на продукта (РСФ понякога CFP) отчита емисиите на парникови газове през целия жизнен цикъл на продукта (LCA Life Cycle Assessment).

# ОБЩА ИНФОРМАЦИЯ ЗА РСФ

---

## ОБЩА ИНФОРМАЦИЯ ЗА ВЪГЛЕРОДНИЯ ОТПЕЧАТЪК

### ограничения

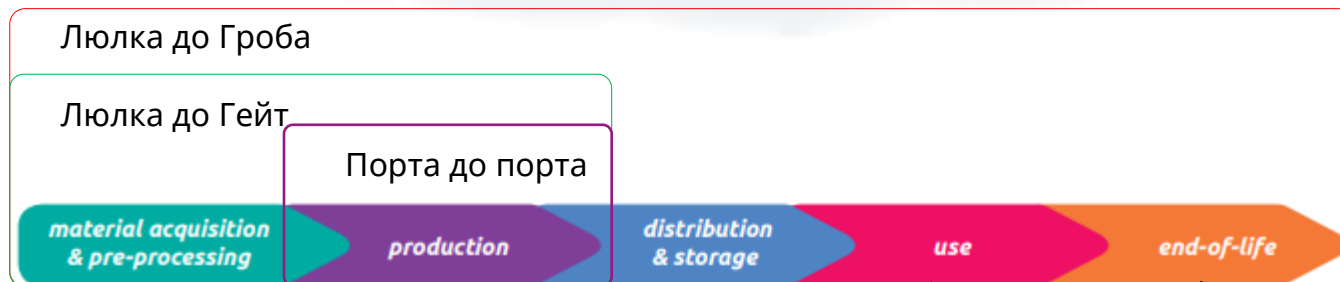
- Фокус върху изменението на климата като единствената категория на въздействие → няма заключение относно общата екологична съвместимост на продукта
- РСФ стойност е свързана с привидната точност → присъщи несигурности чрез избор на метод, качество на данните, избор на системни граници
- Проблематика с двойното отчитане



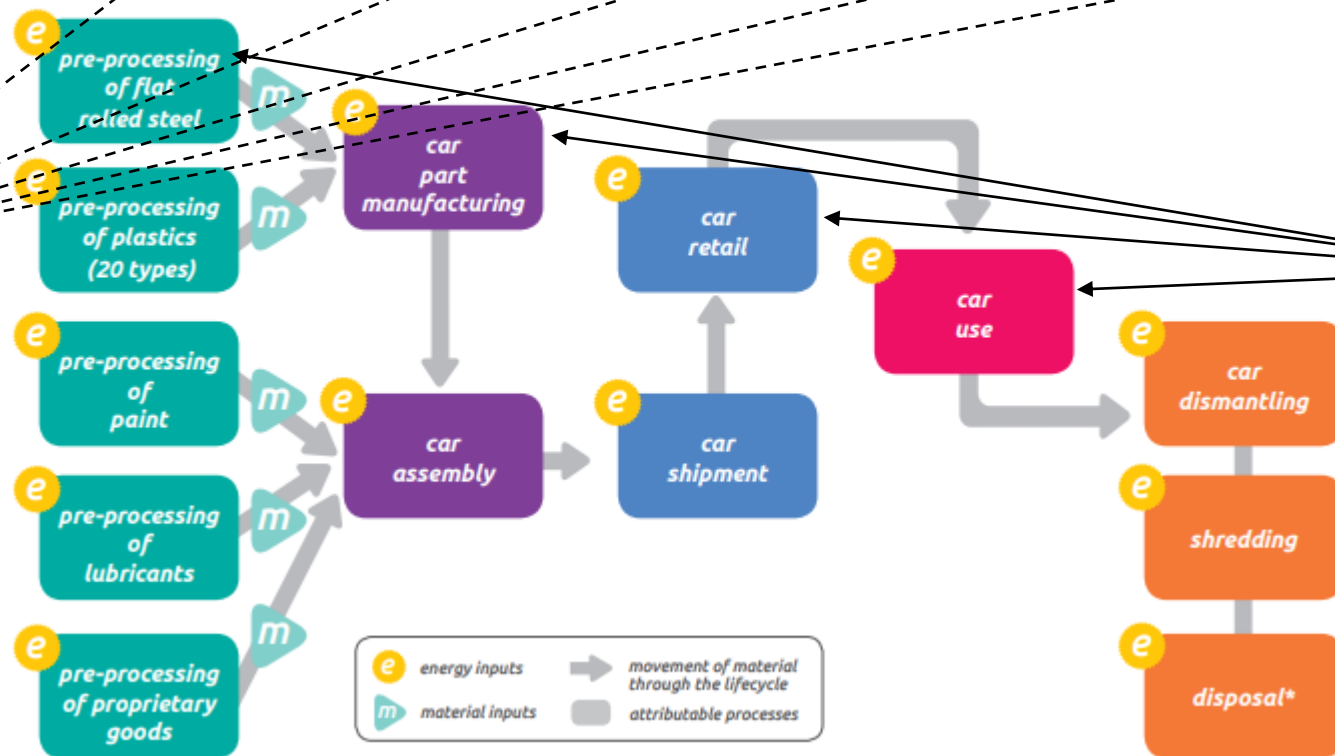
# ОБЩА ИНФОРМАЦИЯ ЗА РСФ

## СИСТЕМНИ ГРАНИЦИ

CO<sub>2</sub> CH<sub>4</sub> SF<sub>6</sub> N<sub>2</sub>O HFCs PFCs



Фази на  
 ЖИЗНЕНИЯ ПЪТ  
 Life Cycle Phases



процеси

# ОБЩА ИНФОРМАЦИЯ ЗА РСФ

КЛАСИФИКАЦИЯ В КОНТЕКСТА НА ПЕРСПЕКТИВАТА НА ЖИЗНЕНИЯ ПЪТ

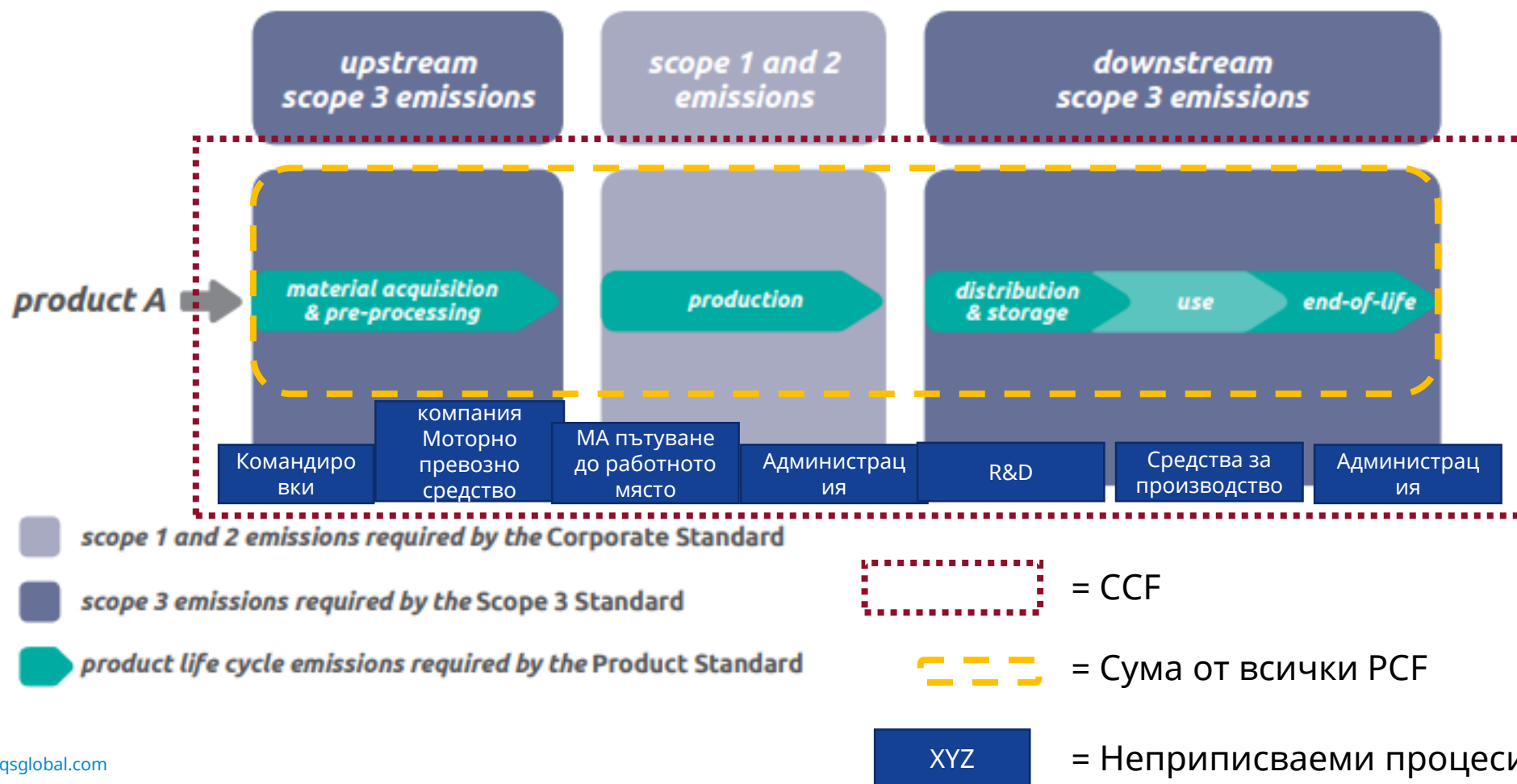
	Emissions								Resource Use							
	Air				Water		Soil		Mineral			Energy		Land		
	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	...	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	...	N <sub>2</sub>	...	Water	Fe	Sb	...	Fossil	Renewable	Transform.	Occupation
<b>PCF</b> Product Carbon Footprint	CO <sub>2</sub> eq															
<b>LCA</b> Life Cycle Assessment																
<b>EPD</b> Environmental Product Declaration																
<b>PEF</b> Product Environmental Footprint																
<b>Water Footprint</b> & WF Sustainability Assessment																

Източник:  
Sustainable



# ОБЩА ИНФОРМАЦИЯ ЗА РСФ

## ВРЪЗКА МЕЖДУ ССФ И РСФ



# ОБЩА ИНФОРМАЦИЯ ЗА РСФ

---

## СТАНДАРТИ ЗА РСФ

### **PAS 2050: Спецификация за оценка на емисиите на парникови газове през жизнения цикъл на стоки и услуги**

Публикувана за първи път от Британския институт по стандартизация през 2008 г. и преработен през 2011 г., за да предостави международно съгласуван метод за количествено определяне на въглеродния отпечатък на продукти и услуги.

### **Протокол за парникови газове : Стандарт за отчитане и отчитане на жизнения цикъл на продукта**

Въз основа на първата методология PAS 2050, публикувана през 2011 г., включва изисквания за количествено определяне на инвентаризациите на парникови газове на продукти и публично отчитане

### **ISO 14067: Въглероден отпечатък на продуктите**

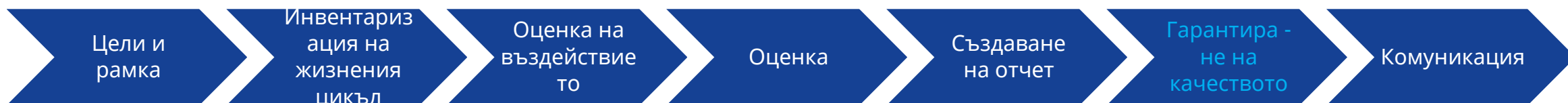
насърчи прозрачното съобщаване на резултатите

### **ISO 14040 / 14044: Управление на околната среда - оценка на жизнения цикъл - принципи и рамкови условия / изисквания и инструкции**

ISO 14044 описва принципите и рамковите условия за оценка на жизнения цикъл. ISO 14044 определя изискванията в това отношение и предоставя инструкции за изготвяне на екологична оценка.

# ОБЩА ИНФОРМАЦИЯ ЗА РСФ

## СТЪПКИ ЗА СЪЗДАВАНЕ НА РСФ



- Поставяне на цели
- Избор на продукти
- Функционална единица
- Граници на системата
- Изискване на данни
- ...

- Събиране на данни
- Изчисляване на данни
- Разпределение
- ...

- Изчисляване на С.Ф.Р

- Идентифициране на значими параметри
- Пълнота, чувствителност, последователност
- Изводи, ограничения, препоръки
- Несигурност

- Изисквания към документацията
- Минимално съдържание и възможности
- Информация (напр. биогенен въглерод или промени в земеползването)

- Критичен преглед
- Проверка

- Спецификации за РСФ изявление
- проблемна зона
- Целева група
- с. също ISO 14026

# ОБЩА ИНФОРМАЦИЯ ЗА РСФ

---

## ЦЕЛ И ОБХВАТ НА ИЗСЛЕДВАНЕТО

**Цел:** разработване или подобряване на продукта , стратегия за климата, регулиране, маркетинг и др.

**Избор на продукта:** наличие на данни, съответствие на емисиите, желание на доставчиците да си сътрудничат, потенциал за намаляване, стратегическо значение на РСФ / пазарна значимост, прозрачност и стабилност на веригите за доставки

**Определение на функционалната единица:** Каква е ползата от продукта? Например боя за площ от 35 m<sup>2</sup>

**Определяне на границата на системата:** (Кои модули на процес/участъци от жизнения цикъл се вземат предвид?)

**Критерии за изключване :** Какво е значението на дадено вещество, енергия или емисия? Например изключване на всичко <1%, но поне 95% от емисиите

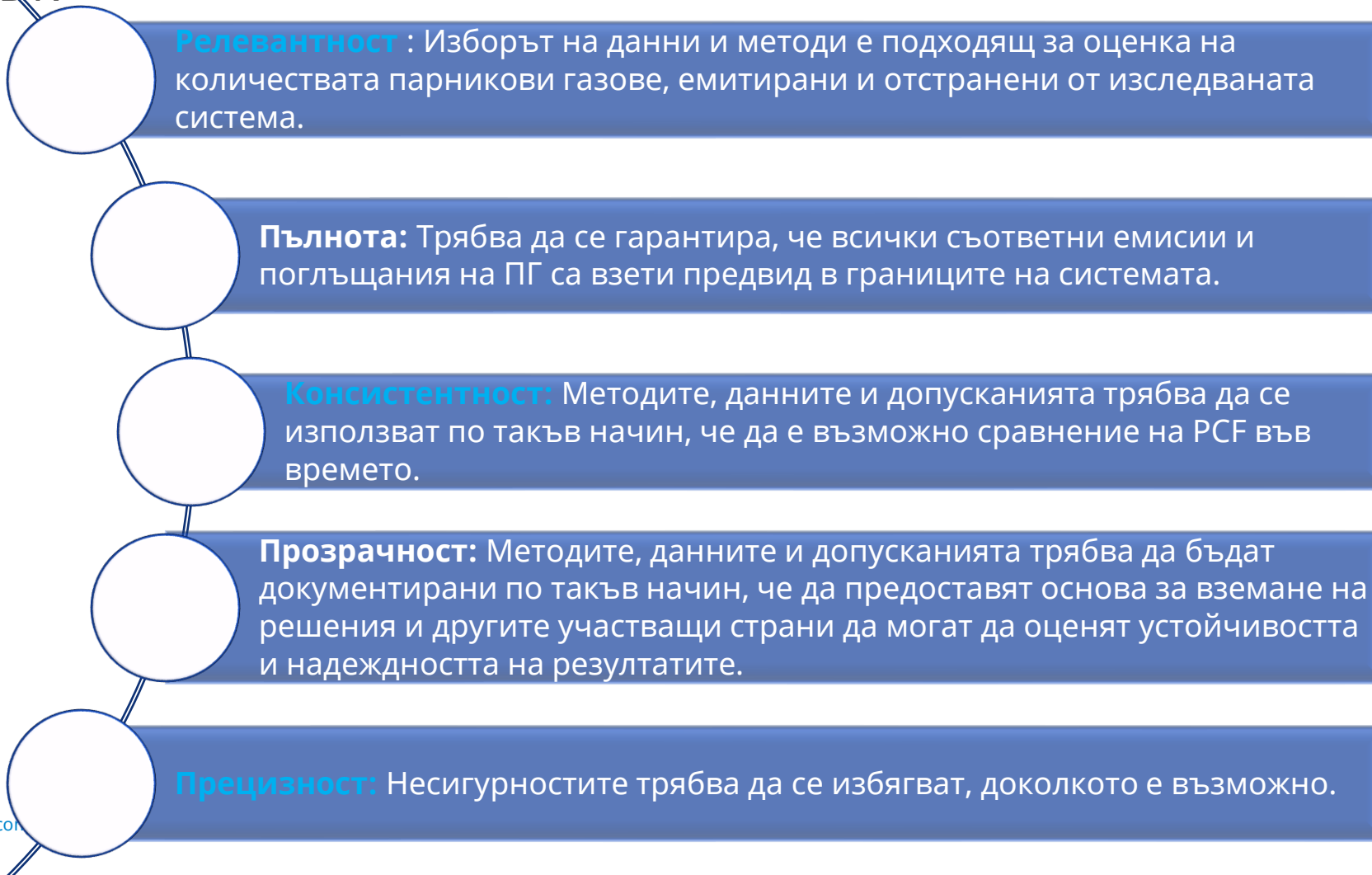
A construction worker wearing a yellow hard hat and a high-visibility vest is shown in profile, looking down at a tablet computer. The background is a blurred construction site with a blue sky and white clouds. The overall scene is bright and clear.

# ИЗЧИСЛЕНИЕ НА ОТПЕЧАТЪКА

# 02

# ИЗЧИСЛЯВАНЕ НА ВЪГЛЕРОДНИЯ ОТПЕЧАТЪК

## ПРИНЦИПИ НА ИЗЧИСЛЕНИЕТО НА ВЪГЛЕРОДНИЯ ОТПЕЧАТЪК



# ИЗЧИСЛЯВАНЕ НА ВЪГЛЕРОДНИЯ ОТПЕЧАТЪК

---

## ОБРАБОТКА НА ДАННИ

**Типове данни:** Първични данни (включително специфични за местоположение ) и вторични данни

**Типове данни:** Данни за директни емисии, данни за дейността, емисионни фактори

**Изисквания за данни:** Определяне на критерии, напр. възраст, произход, пълнота, надеждност, възможна е качествена или количествена оценка

**Справяне с пропуските в данните:** Използване на косвени данни или оценки (най-лошия сценарий).

**Разпределение (PCF):** Ако разпределението не може да бъде избегнато, изберете подходящ метод за разпределение (физически, икономически, друг)

**Несигурност:** Количествена или качествена оценка на несигурността на методологични подходи, параметри и модели



# ИЗЧИСЛЯВАНЕ НА ВЪГЛЕРОДНИЯ ОТПЕЧАТЪК

## СЪБИРАНЕ НА ДАННИ

	Описание	Значими източници на ПГ (примери)	Необходими данни за дейността (примери)	възможно База данни (примери)
<b>Обхват 1</b> Директни емисии от нашите собствени горивни процеси	1.1 Стационарни системи 1.2 Мобилни системи 1.3 Летливи газове 1.4 Процеси	<ul style="list-style-type: none"> <li>фирмени автомобили, мотокари</li> <li>Котел, ТЕЦ</li> <li>Климатични и хладилни системи</li> <li>Производство на цимент, стомана и др.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Консумация на енергия</li> <li>Разход на гориво</li> <li>Допълнителни количества хладилен агент</li> <li>Измервания на емисии</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Разписки за доставка</li> <li>сметки</li> <li>Показания на измервателните уреди</li> <li>Разписки за гориво</li> <li>Шофиране</li> <li>Дневници за поддръжка</li> </ul>
<b>Обхват 2</b> Косвени емисии от закупуването на енергия, свързана с мрежата	2.1 Електричество 2.2 Природен газ 2.3 Топлофикация 2.4 Пара ...	<ul style="list-style-type: none"> <li>Сграда</li> <li>Процеси и производствени съоръжения</li> <li>Медии и инфраструктура (напр. вентилация, охлаждане, сгъстен въздух)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Количество консумирана енергия</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Фактури на доставчик на енергия</li> <li>Измервания на показанията на измервателния уред</li> </ul>
<b>Обхват 3</b> Други непреки емисии от веригата за стойност нагоре и надолу по веригата	3.1 Закупени стоки и услуги ... 3.4 Транспорт нагоре по веригата 3.7 Транспорт на пътници ... 3.15 Инвестиции	<ul style="list-style-type: none"> <li>Закупени стоки</li> <li>Пътуване на служители</li> <li>Транспорт нагоре/надолу по веригата</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Количество закупени стоки (кг, бройки, €)</li> <li>Изминати километри</li> <li>Количеството и вида на горивото</li> <li>Вид транспорт</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Проучване на служителите</li> <li>сметки</li> <li>Запитване със закупуване/контролиране</li> </ul>

# ИЗЧИСЛЯВАНЕ НА ВЪГЛЕРОДНИЯ ОТПЕЧАТЪК

## ИЗЧИСЛЯВАНЕ НА ЕМИСИИТЕ

### Данни за дейността

- Данните за дейността като цяло отразяват дейностите, които водят до емисии на парникови газове
  - Например разход на гориво, електричество, изминати километри с влак
  - Източници на данни: показания на броячите, фактуриране, измервания, изчисления, ако е необходимо прогнози, за пътувания, евентуално също проучвания, ...

### Емисионни фактори

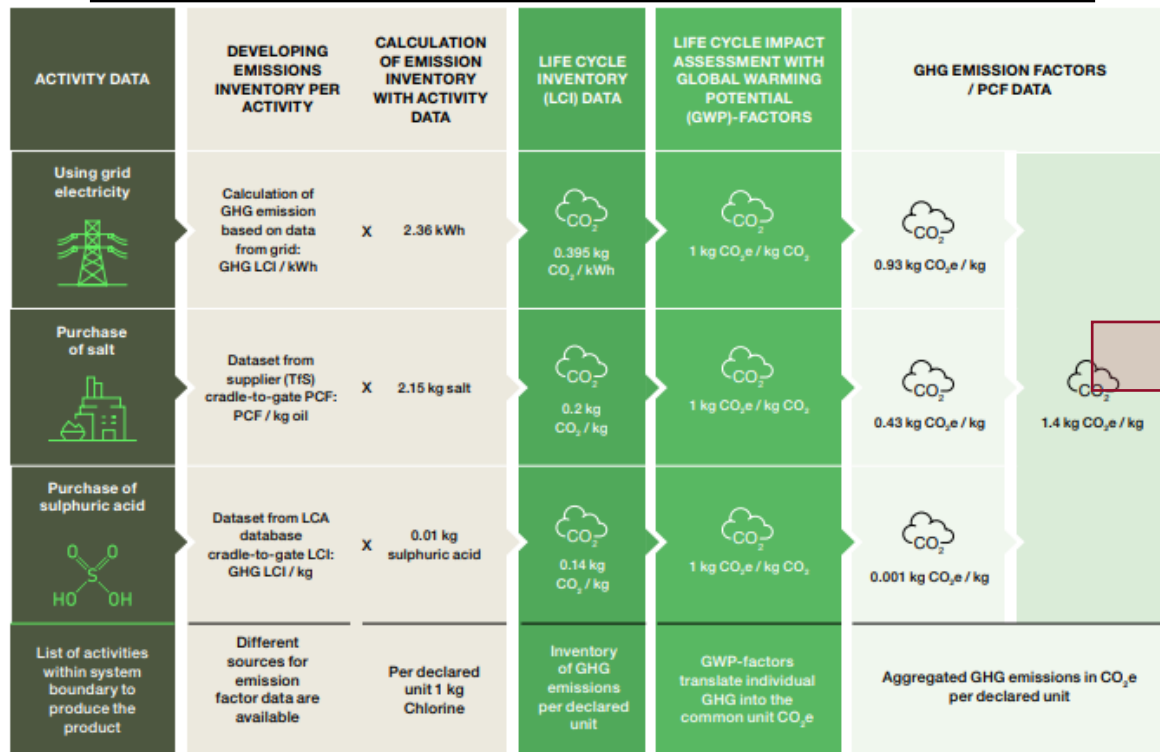
- Емисионните фактори описват съотношението на емитираните парникови газове за единица използвана суровина (обикновено се посочва в tCO<sub>2</sub>eq/количество)
  - Бази данни
    - Безплатни бази данни: напр. GEMIS, ProBas
    - Търговски бази данни: напр. GaBi , ecoinvent
  - Научни публикации

Aktivitätsdaten	×	THG-Emissionsfaktor	=	THG-Emissionen
<i>Beispiel für Scope 1:</i>				
Verbrauchte Dieselmenge in Lkw des Unternehmens	×	THG-Emissionsfaktor für die Verbrennung von Diesel	=	THG-Emissionen aus der Verbrennung von Diesel in eigenen Lkw
100.000 l	×	3,14 kg CO <sub>2</sub> -äq / l	=	314 t CO <sub>2</sub> -äq
<i>Beispiel für Scope 3:</i>				
Eingekaufte Menge Kunststoff	×	THG-Emissionsfaktor für die Herstellung von Kunststoff	=	THG-Emissionen aus der Herstellung von eingekauftem Kunststoff
10.000 kg	×	5 kg CO <sub>2</sub> -äq / kg	=	50 t CO <sub>2</sub> -äq

# ИЗЧИСЛЯВАНЕ НА ВЪГЛЕРОДНИЯ ОТПЕЧАТЪК

## ИЗЧИСЛЯВАНЕ НА РСФ

### Изчислителна схема



### Възможно представителство

Prozessschritte	Verbrauch / Emissionsquellen	Emissionen [t CO <sub>2</sub> e]	spez. Emissionen für PET & Glas [g CO <sub>2</sub> e/l]	PET Fußabdruck [g CO <sub>2</sub> e/l]	Glas Fußabdruck [g CO <sub>2</sub> e/l]
<b>Spreeperle</b>					
Rohstoffgewinnung: Förderung + Aufbereitung	Rohwasser	-	-	-	-
evtl. auch im Schritt Flaschenabfüllung	Trinkwasser	0,10	0,03	0,01	0,01
evtl. auch im Schritt Flaschenabfüllung	Abwasser	2,12	0,53	0,27	0,27
Flaschenreinigung + Abfüllung + CO <sub>2</sub> -Versatz	Erdgas	55,33	13,83	6,92	6,92
	Strom	51,40	12,85	6,43	6,43
	Reinigungsmittel	2,89	0,72	0,36	0,36
Verpackung: Flaschenherstellung + Etiketten/Verschlüsse, ggf. inkl. Recycling/Entsorgung	PET	202,64	50,66	50,66	
	Etiketten	0,87	0,22	0,11	0,11
	Neuglas	268,50	67,13		67,13
	Getränkedosen	65,65	16,41	8,21	8,21
Distribution	Transport (Hin, Rück Abfüllort – Großhändler – Einzelhandel)	55,11	13,78	6,89	6,89
Transport nach Einkauf	Einkaufsfahrt (angenommen)	142,51	35,63	17,81	17,81
Nutzung (ggf. Kühlung, Abwasser, etc.)			-	-	-
Entsorgung/Recycling	Verwertete Abfälle	0,43	0,11	0,05	0,05
Entsorgung (Transport)			-	-	-
Vorgelagerter Transport	Diesel Vertrieb	2,69	0,67	0,34	0,34
Vorgelagerte Pendelaktivitäten	Diesel Mitarbeiter	53,74	13,43	6,72	6,72
		903,98	225,99	209,53	242,46
<b>Perquell</b>					
Verrechnung Anteil Perquell (PET)	Operativer Ansatz	100,00	25,00	25,00	
<b>Perlwasser</b>					
Verrechnung Anteil Perlwasser (Glas)	Operativer Ansatz	640,00	160,00		160,00
<b>Ergebnis</b>		<b>1.643,98</b>	<b>137,00</b>	<b>117,27</b>	<b>201,23</b>

# ИЗЧИСЛЯВАНЕ НА ВЪГЛЕРОДНИЯ ОТПЕЧАТЪК

## БАЗИ ДАННИ

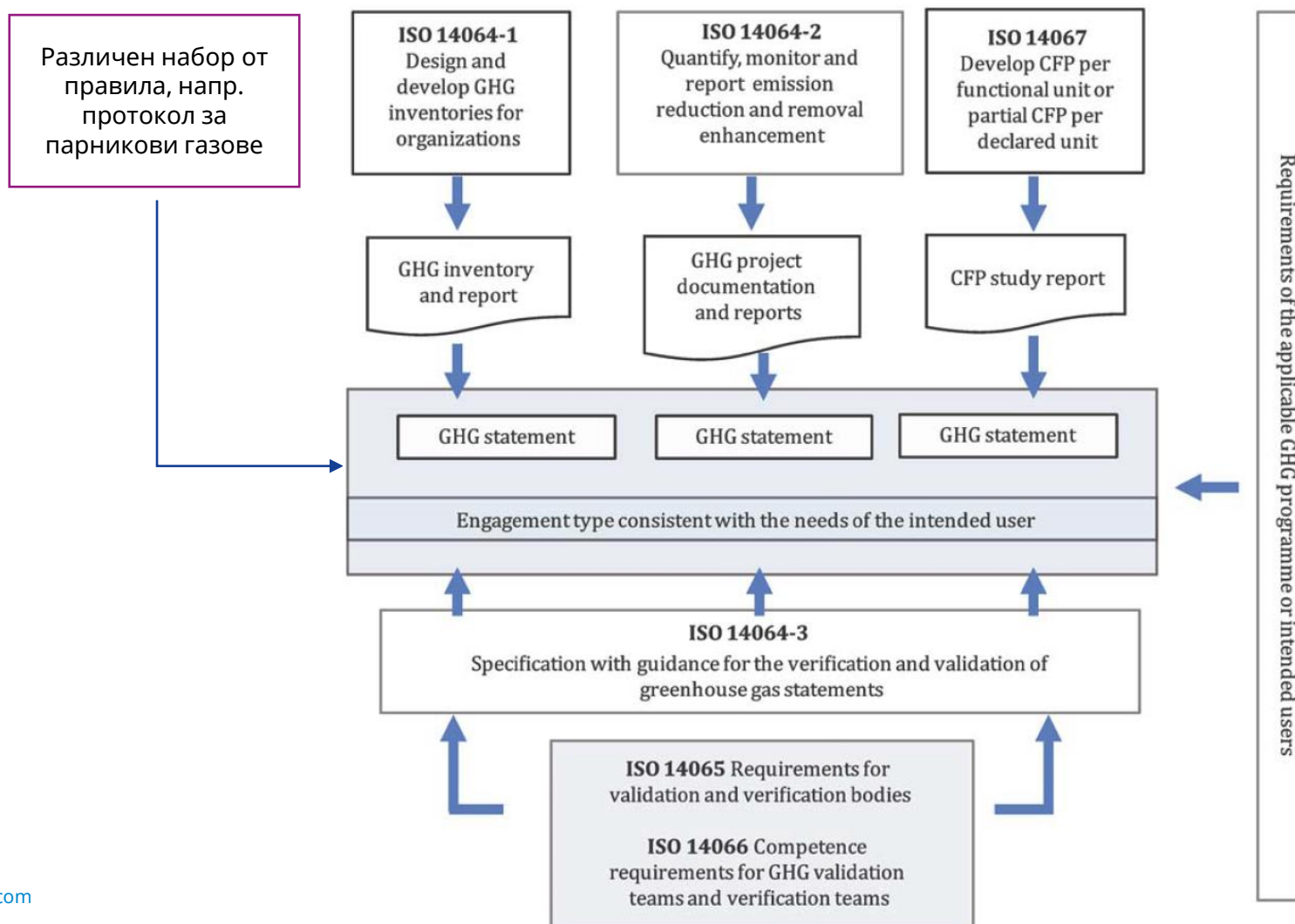
източник	Обяснение	Л и нк	Безплатно
GEMIS	Безплатния модел GEMIS ( Глобален емисионен модел за интегрирани системи) съдържа база данни за енергия, вещества, транспортна система и тяхното въздействие върху околната среда	<a href="#">ГЕМИС-ИИНАС</a>	ДА
ecoinvent	Базата данни ecoinvent е най-често използваната база данни за оценка на жизнения цикъл в световен мащаб. В допълнение към балансите на CO2, с помощта на ecoinvent могат да се създават и екобаланси.	<a href="http://www.ecoinvent.ch/">http://www.ecoinvent.ch/</a>	НЕ
EFDB/IPCC	Базата данни за емисионните фактори (EFDB) е изчерпателна англезична база данни за емисионните фактори от Междуправителствения панел по изменение на климата (IPCC).	<a href="http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/EFDB/main.php">http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/EFDB/main.php</a>	НЕ
Емисионни фактори	Търсачката на английски език предлага преглед на емисионните фактори от различни източници (напр.: IPCC и DBEIS (бивш DEFRA)).	<a href="http://emissionfactors.com/">http://emissionfactors.com/</a>	ДА
Протокол за парникови газове	Протоколът за парникови газове предоставя изчерпателен списък с емисионни фактори. Публикациите се предлагат и на английски език.	<a href="http://www.ghgprotocol.org/calculati0n-инструменти">http://www.ghgprotocol.org/calculati0n-инструменти</a>	ДА
Протокол за парникови газове	Този списък с налични бази данни на трети страни помага на потребителите да събират данни за жизнения цикъл на продукта и бизнес веригата на стойността, особено за обхват 3.	<a href="https://ghgprotocol.org/life-cycle-databases">https://ghgprotocol.org/life-cycle-databases</a>	ДА
DBEIS (бивш DEFRA)	Публикация DBEIS (по-рано DEFRA) (фактори на преобразуване 20xx)	<a href="https://www.gov.uk/government/publications/greenhouse-gas-reporting-conversion-factors-">https://www.gov.uk/government/publications/greenhouse-gas-reporting-conversion-factors-</a>	ДА
A IB	Европейската база данни Electricity mix (вкл. Residualmix, включително внос и износ на количества електроенергия по веригата нагоре)	<a href="https://www.aib-net.org/sites/default/files/assets/facts/residual-микс/2019/AIB_2019_Двойни_Mix_Резултати.pdf">https://www.aib-net.org/sites/default/files/assets/facts/residual-микс/2019/AIB_2019_Двойни_Mix_Резултати.pdf</a>	ДА
IEA dqs	Международната агенция по енергетика определя емисионните фактори за производството на енергия от изкопаеми горива в страните от ОИСР и извън ОИСР. (Organisation for Economic Co-operation and Development, OECD)	<a href="http://www.bto.ly/">www.bto.ly/</a>	НЕ

# ОБЩА ПРОЦЕДУРА ЗА ВЕРИФИКАЦИЯ НА ВЪГЛЕРОДЕН ОТПЕЧАТЪК

# 03

# ВЕРИФИЦИРАНЕ НА ВЪГЛЕРОДНИЯ ОТПЕЧАТЪК

## ВРЪЗКИ МЕЖДУ СЧЕТОВОДСТВО И ПРОВЕРКА



# ПРОВЕРКА НА ВЪГЛЕРОДНИЯ ОТПЕЧАТЪК

## ПРОЦЕС НА КРИТИЧЕН ТЕСТ

Планиране, създаване, прилагане и поддържане на една или повече програми за одит, включително честотата на одитите, методите, отговорностите, изискванията за планиране и докладване, които трябва да отчитат важността на съответните процеси, промените, засягащи организацията, и резултатите от предишни одити.





# ПРОВЕРКА НА ВЪГЛЕРОДНИЯ ОТПЕЧАТЪК

## ПРОВЕРКА СРЕЩУ КРИТИЧЕН ПРЕГЛЕД

### проверка

Проверка на определенията

ISO 14064-3

Процес на оценка на изявление за исторически данни и информация, за да се определи дали изявлението е вярно по същество и отговаря на критериите

ISO 9000

Потвърждение чрез предоставяне на обективни доказателства , че определени изисквания са изпълнени

Критерии

Политика, процедура или изискване, използвани като референтна стойност, с която се сравнява декларацията за емисиите на парникови газове

### Критичен преглед

Определение Критичен преглед

ISO 14044

Процедура, използвана за проверка на съответствието на оценката на жизнения цикъл с принципите и изискванията на международния стандарт за оценка на жизнения цикъл

# ТЕСТВАНЕ НА ВЪГЛЕРОДНИЯ ОТПЕЧАТЪК

## ПРОВЕРКА СРЕЩУ КРИТИЧЕН ПРЕГЛЕД

### проверка

#### Съдържание според GHGP

1. Планиране и рамка (напр. определяне на рискове и сериозни неточности)
2. Идентифициране на източници на емисии
3. Провеждане на процеса на одит (напр. събиране на доказателства, извършване на анализи)
4. Оценка на резултатите
5. Извеждане и докладване на заключенията

→ Предоставя изявление за това доколко безопасен/надежден е определеният въглероден отпечатък въз основа на **обективни доказателства**

### Критичен преглед

#### ISO 14044

Процесът на критичен преглед трябва да осигури че:

- методите, използвани за извършване на оценката на жизнения цикъл, са в съответствие с настоящия международен стандарт
- методите, използвани за извършване на оценката на жизнения цикъл, са научно обосновани и технически валидни;- тези, използвани при извършване на оценката на жизнения цикъл
- използваните данни са достатъчни и подходящи във връзка с целта на проучването
- анализите отчитат установените ограничения и целта на проучването и
- докладът е открит и последователен
- Общо съответствие с ISO 14040/ISO 14044

# ТЕСТВАНЕ НА ВЪГЛЕРОДНИЯ ОТПЕЧАТЪК

## ПРОВЕРКА СРЕЩУ КРИТИЧЕН ПРЕГЛЕД

	Проверка (14064-3)	Критичен преглед (ISO 14071)
Фокус на <b>проверката</b>	Фокус върху изследване на <b>обективни доказателства</b> (напр. първични данни, емисионни фактори), правилно прилагане на метода(ите)	Фокус върху избора на <b>методи</b> , които са подходящи и научно правдоподобни; правилно прилагане на метода(ите) и <b>докладване</b>
<b>Проверяващ</b>	Верификатор или екип от верификатори	<b>Група</b> или индивидуален, външен или вътрешен одитор
<b>Време на проверката</b>	В края на изследването	Съпътващи или в края на изследването
<b>Резултат от проверката</b>	Декларация за проверка (доклад, включително експертно мнение) → Ние потвърждаваме истинността на твърдението за CO2 отпечатък	Декларация за критичен преглед (Доклад с всички коментари) → Потвърждаваме, че проучването е проведено в съответствие със стандартните изисквания

# ПРОДУКТОВ ВЪГЛЕРОДЕН ОТПЕЧАТЪК (PCF)

## ДОПЪЛНИТЕЛНИ ВРЪЗКИ И ИНФОРМАЦИЯ

### **TfS PCF Ръководство: Ръководство за въглероден отпечатък на продукта за химическата промишленост**

Ръководството служи като глобален стандарт/насока за изчисляване на PCF в химическата промишленост определя изискванията за изчисляване на инвентаризациите на парниковите газове, свързани с продукта от „люлката до вратата“ .

[https://www.tfs-initiative.com/app/uploads/2022/09/TfS\\_PCF\\_Guideline\\_2022\\_pages.pdf](https://www.tfs-initiative.com/app/uploads/2022/09/TfS_PCF_Guideline_2022_pages.pdf)

### **Pathfinder Framework: Ръководство за отчитане и обмен на емисиите от жизнения цикъл на продукта ( Ръководство за изчисляване на PCF ) :**

<https://www.wbcsd.org/Programs/Climate-and-Energy/Climate/SOS-1.5/Resources/Pathfinder-Framework-Guidance-for-the-Accounting-and-Exchange-of-Product-Life-Cycle-Емисии>

### **SBTi :**

Ecotransit ( изчисляване на транспортните емисии

Ecocockpit (изчисление CCF, PCF): [https://ecocockpit.de/angebote/ecocockpit /](https://ecocockpit.de/angebote/ecocockpit/)



# ОТВОРЕНИ ВЪПРОСИ? БЛАГОДАРЯ ВИ ЗА ВНИМАНИЕТО!



**инж. Тайрон Аду Бафур**

Мениджър продукти управление на енергията и  
климата

Имейл: [tyrone.adu-baffour@dqs.de](mailto:tyrone.adu-baffour@dqs.de)

мобилен : +49 151 52614413